

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.10 Оборудование для добычи нефти»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*21.03.01 Нефтегазовое дело*

(код и наименование направления подготовки)

*Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Оборудование для добычи нефти» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

*наименование кафедры*

протокол № 21 от "12" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

*наименование кафедры*

*подпись*

В.П. Петришев

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент кафедры

*должность*

*подпись*

И.В.Куделина

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

*код наименование*

*личная подпись*

В.П. Петришев

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

*личная подпись*

Н.Н. Бигалиева

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

*личная подпись*

М.Ю. Гарицкая

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Куделина И.В., 2024

© ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины «Оборудование для добычи нефти»:

- изучение типов, конструкций, технических возможностей, теоретических принципов работы, методов монтажа, рациональной эксплуатации и ремонта машин и агрегатов для эксплуатации скважин основными применяемыми способами, подземного ремонта нефтяных и газовых скважин, проведению мероприятий по интенсификации добычи нефти.

### Задачи дисциплины:

- изучение основных видов оборудования для добычи нефти;
- изучение теоретических основ технологических процессов;
- изучение методов рационального выбора технологических процессов и аппаратов;
- совершенствование существующих технологических процессов и оборудования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Теория машин и механизмов, Б1.Д.Б.31 Материаловедение и технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.32 Электротехника*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-2-В-1 Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК*-2-В-2 Анализирует параметры работы технологического оборудования; разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования ПК*-2-В-3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	<b>Знать:</b> виды оборудования для добычи нефти; безопасность труда при ведении работ в штатных и не штатных режимах работы оборудования; назначение и правила технической эксплуатации технологического оборудования ... <b>Уметь:</b> подбирать оборудование для добычи нефти; проводить диагностику неполадок, определять неисправности в работе оборудования;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>осуществлять техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования</p> <p>...</p> <p><b>Владеть:</b> методикой выполнения профилактических работ по предотвращению аварийных ситуаций; методами контроля работы и устранения мелких неисправностей технологического оборудования.</p> <p>...</p>
<p>ПК*-5 Способен оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК*-5-В-1 Знает понятия и виды технологической, технической и промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов</p> <p>ПК*-5-В-2 Формирует заявки на промышленные исследования, потребность в материалах</p> <p>ПК*-5-В-3 Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности</p>	<p><b>Знать:</b> схемы и принципы работы установок нефтегазового оборудования; приемы сбора информации об измеряемых и контролируемых параметрах, и состоянии технологического оборудования</p> <p>...</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчеты основных рабочих параметров нефтегазового оборудования; – выполнять измерения величин различных технологических параметров с помощью контрольно-измерительных приборов технологического оборудования;</p> <p>...</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетов и конструированием основных типов нефтегазового оборудования; способами обеспечения и контроля поддержки режима функционирования технологического</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		оборудования; разработкой проектно-конструкторской и технологической документации ...

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>180,75</b>	<b>180,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Насосы	24	2	2		20
2	Оборудование для фонтанной и штанговой насосной эксплуатации скважин	24	2	2		20
3	Оборудование для бесштанговой и газлифтной эксплуатации	24	2	2		20
4	Компрессоры	24	2	2		20
5	Оборудование для подземного ремонта скважин	26	2	4		20
6	Оборудование для проведения технологических	48	4	4		40

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	операций в скважинах					
7	Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтегазпромыслового оборудования	46	4			42
	Итого:	216	18	16		182
	Всего:	216	18	16		182

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1 Насосы.

Принцип действия, классификация и область применения объемных - насосов, их основные технические характеристики. Схема устройства и принцип действия поршневых (плунжерных) насосов, классификация и область применения. Процесс всасывания в поршневом насосе. Определение допустимой высоты всасывания. Условия надежного всасывания. Процесс нагнетания в поршневом насосе. Определение давления, необходимого для перекачки жидкости. Назначение и типы предохранительных клапанов. Работа и мощность поршневого насоса, их определение. Коэффициент полезного действия (КПД), пути его повышения. Конструкция и технические характеристики современных поршневых (плунжерных) насосов, используемых в нефтяной и газовой промышленности. Назначение, типы и конструкция дозирующих насосов. Схемы обвязки поршневых насосов. Основы монтажа и правила эксплуатации. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации поршневых насосов.

### Раздел №2 Оборудование для фонтанной и штанговой насосной эксплуатации скважин.

Скважинные отсекатели. Колонные головки, типы и конструкция. Внутрискважинное оборудование. Оборудование устья фонтанных скважин. Классификация фонтанных арматур, 7 существующие схемы, область применения. Трубные головки, назначение и конструкция. Конструкция и принцип действия прямоочных задвижек, пробковых кранов. Регулирующие устройства фонтанных арматур. Монтаж и обслуживание фонтанных арматур, манифольды. Охрана окружающей среды. Принципиальная схема штанговой насосной установки. Область применения штанговых насосов, классификация согласно действующему ГОСТ. Основные узлы и детали штанговых насосов, их конструкция, материалы для изготовления. Невставные штанговые насосы, их типы и конструкция. Вставные насосы, их типы и конструкция. Штанговые насосы для добычи нефти из двух пластов, их типы и конструкция. Подача штанговой насосной установки, ее определение; факторы, влияющие на подачу. Пути повышения коэффициента подачи. Правила эксплуатации штанговых насосов. Назначение, конструкция и размеры насосных штанг; материалы для изготовления штанг и муфт. Условные обозначения штанг и муфт согласно действующему ГОСТ. Маркировка штанг. Условия работы штанг. Основные виды износа и разрушения штанг. Эксплуатация, транспортировка и хранение штанг, пути повышения их долговечности. Выбор и расчет колонны штанг. Правила эксплуатации насосных штанг.

### Раздел №3 Оборудование для бесштанговой и газлифтной эксплуатации скважин.

Принципиальная схема установки электроцентробежных насосов (ЭЦН). Комплектность, область применения и классификация установок. Погружные центробежные насосы, их типы и конструкция. Общие сведения о погружных электродвигателях. Назначение, типы, конструкция и принцип действия гидрозакрыва, технические характеристики. Оборудование устья скважин в установках ЭЦН. Выбор оборудования для эксплуатации скважин установкой ЭЦН. Монтаж и обслуживание установок ЭЦН. Техника безопасности при монтаже и обслуживании установок. Установки погружных винтовых насосов, принципиальная схема, область применения, комплектность. Винтовые насосы, их типы, конструкция, технические характеристики Гидропоршневые насосные установки: принципиальная схема, область применения, технические характеристики, конструкция, диафрагменные и струйные насосы для подъема продукции скважин, их устройство, принцип действия, технические характеристики. Конструкция элементов оборудования скважин при газлифтной эксплуатации, технику безопасности и правила эксплуатации оборудования скважин. Основные принципиальные схемы непрерывного и периодического газлифта. Конструктивные схемы

лифтов замещения. Классификация и принцип действия газлифтных клапанов. Конструкция газлифтных клапанов типа "Г" и "ГМ", их технические характеристики. Стационарные газлифтные клапаны и скважинные камеры для их установки. Принципиальная схема распределения рабочего агента. Правила эксплуатации газлифтного оборудования. Техника безопасности при газлифтной эксплуатации скважин

#### **Раздел №4 Компрессоры.**

Область применения компрессоров в нефтяной и газовой промышленности. Виды и классификация компрессоров. Устройство и принцип действия поршневого компрессора. Работа поршневого компрессора, ее определение. Мощность и коэффициент полезного действия, пути его повышения. Подача поршневого компрессора, ее определение факторы, влияющие на подачу. Коэффициент подачи. Способы изменения подачи компрессора. Многоступенчатое сжатие газа. Расчет рабочих параметров компрессора по ступеням сжатия. Цель и способы охлаждения компрессоров. Системы охлаждения. Требования к качеству охлаждающего агента. Газомоторные компрессоры, их типы, конструкция и технические характеристики. Поршневые компрессоры с электрическим и дизельным приводом, их типы, конструкция и технические характеристики. Сводпоршневые дизель-компрессоры. Передвижные компрессорные установки, применяющиеся в нефтяной и газовой промышленности: назначение, типы, комплектность, технические характеристики, конструкция. Смазка поршневых компрессоров, системы смазки, требования к маслу, Насосы для подачи смазки. Технологическая схема промысловой компрессорной станции. Правила эксплуатации поршневых компрессоров. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации компрессоров.

#### **Раздел №5 Оборудование для подземного ремонта скважин.**

Понятие о талевой системе. Назначение, конструкция, технические характеристики и условные обозначения основных элементов талевой системы. Виды оснастки, расчет натяжений в струнах оснастки. Расчет талевого каната. Правила эксплуатации талевой системы. Правила отбраковки талевых канатов. Лебедки подъемные Азинмаш 43П, ЛТП-8, ЛПР-ЮЭ, их технические характеристики, кинематические схемы, устройство основных узлов. Установки подъемные тракторные Азинмаш 37А, УПТ-32, УПТ-50 и другие, их технические характеристики, кинематические схемы, устройство основных сборочных единиц. Установки подъемные автомобильные Азинмаш 37А, УПА-32, А-50У, КОРО-80 и другие, их комплектность, технические характеристики, кинематические схемы, устройство основных сборочных единиц. Рациональное использование мощности подъемной установки, расчет машинного времени на проведение спуско-подъемных операций (СПО). Правила эксплуатации подъемных установок

#### **Раздел №6 Оборудование для проведения технологических операций в скважинах.**

Насосные установки для промывки скважин, их типы, кинематические схемы, устройство, технические характеристики. Вертлюги эксплуатационные, их типы, назначение и конструкция. Оборудование устья скважины при промывке. Комплекс оборудования для гидравлического разрыва пласта. Насосные установки УН1-630-700А, пескосмесительные установки УСП-50, их комплектность, технические характеристики, кинематические схемы, конструкция. Блок манифольда. Автоцистерны, их типы, конструкция, технические характеристики. Оборудование устья скважины при гидроразрыве пласта. Пакеры, якоря и гидроперфораторы; назначение, типы и конструкция. Техническое обслуживание и безопасная эксплуатация оборудования для гидроразрыва пласта. Установки для исследования скважин, их назначение, конструкция, технические характеристики. Оборудование устья скважины для проведения скважинных работ

#### **Раздел №7 Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтегазопромыслового оборудования.**

Агрегаты для перевозки насосных штанг труб, установок ЭЦН. Промысловые самопогрузчики. Агрегаты для наземного ремонта оборудования, технического обслуживания и ремонта станков-качалок. Агрегаты для подготовительных работ при ремонте скважин, механизированной установки якорей оттяжек и для обслуживания подземных установок. Конструкция и технические характеристики указанных агрегатов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение конструкции погружного центробежного насоса	2
2	2	Выбор и расчет штанговой скважинной насосной установки с механическим или гидравлическим приводом	2
3	3	Выбор и расчет оборудования установки погружных центробежных скважинных электронасосов	2
4	4	Расчет параметров компрессора	2
5	5	Изучение конструкции замерных узлов автоматизированных групповых замерных установок	2
6	5	Изучение конструкции замерных узлов автоматизированных групповых замерных установок	2
7	6	Расчет на прочность корпусов оборудования системы сбора и подготовки нефти	2
8	6	Расчет на прочность корпусов оборудования системы сбора и подготовки нефти	2
		Итого:	16

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Савинкова, Л. Д. Основы разработки месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Л. Д. Савинкова, Н. В. Черных; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 334 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-2032-6. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/61524\\_20180115.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61524_20180115.pdf) - ISBN 978-5-7410-2032-6.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Фот, А. П. Нефтедобывающее и перерабатывающее оборудование для месторождений с осложненными условиями добычи [Электронный ресурс] : монография / А. П. Фот, И. И. Лисицкий, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.09 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 94 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0 - ISBN 978-5-7410-1336-6. Издание на др. носителе [Текст] [http://artlib.osu.ru/web/books/work\\_all/9067\\_20151001.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/9067_20151001.pdf)

2. Малиновский, И. Н. Основы нефтегазопромысловой геологии [Текст] : учеб. пособие / И. Н. Малиновский, И. А. Денцкевич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 120 с. - Библиогр.: с. 119-120.

### 5.3 Периодические издания

1. Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология: журнал.-М.: Академиздатцентр "Наука" РАН, 2021.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citek.ru> –ИнфоТЭК – Консалт-справочная информация по добыче, бурению, нефтепромысловому оборудованию всех компаний России

2. <http://press.lukoil.ru> - справочники по добыче нефти и газа в мире, странам, России, нефтегазовым компаниям.
3. <http://www.kng.ru> - Новые методы увеличения нефтеотдачи
4. <http://www.gkz.ru> - инструкции по запасам углеводородов, методические пособия к проектным документам на разработку и подсчету запасов, регламенты и правила на разработку
5. <http://school-collection.edu.ru> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, единое окно библиотек всех вузов России»
6. <http://enc-dic.com> «Энциклопедии и словари»
- 7 «Основы нефтегазового дела» [электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» / Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: <https://openedu.ru/course/spbstu/BASOIL/>

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Специализированное оборудование для добычи нефти организации, осуществляющей деятельность по профилю программы бакалавриата 21.03.01 Нефтегазовое дело (направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»).